

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61063307 A**

(43) Date of publication of application: **01.04.86**

(51) Int. Cl

**B21B 5/00**

(21) Application number: **59184114**

(22) Date of filing: **03.09.84**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **MANABE KENJI  
UCHIDA HIROYUKI**

**(54) METHOD AND DEVICE FOR ROLLING ENDLESS BELT**

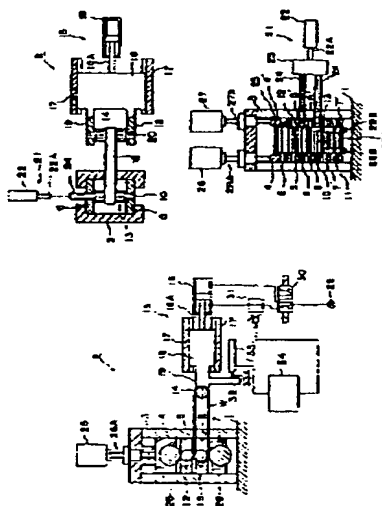
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To improve the width accuracy of an endless belt by detecting the elongation quantity of a endless belt material for regulating a tension of material and applying a stretching force to the material in accordance with its sheet thickness in rolling an endless belt.

**CONSTITUTION:** A mill 2 for rolling an endless belt is constituted of plural rolls 13, 14 for stretching a endless belt material W around them, at least one of which is used as a take-up roll 14, a take-up mechanism 15 for applying stretching force to the material W through the roll 14, a driving mechanism 21 for revolving the material W around the rolls 13, 14, a contact roll 12 which comes into contact with the material W from its outside, a rolling-reduction driving mechanism 26, 26A used for rolling down the roll 12 to subject the material W to rolling reduction, a detector 33 for detecting the position of roll 14 in the stretching direction, and a tension regulating unit 34 for regulating the stretching force of mechanism 15 based on the detection signal. Accordingly, a stretching force can be applied in accordance with the sheet

thickness of material W by detecting the elongation quantity of material W from the position of roll 14.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-63307

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 21 B 5/00

識別記号 庁内整理番号  
7516-4E

⑬ 公開 昭和61年(1986)4月1日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 エンドレスベルトの圧延方法及び同装置

⑮ 特 願 昭59-184114

⑯ 出 願 昭59(1984)9月3日

⑰ 発 明 者 真 鍋 研 二 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
⑱ 発 明 者 内 田 浩 幸 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
⑲ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 豊田市トヨタ町1番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 専 優 美 外1名

明 細 書

1 発明の名称

エンドレスベルトの圧延方法及び同装置

2 特許請求の範囲

- (1) エンドレスベルト素材を複数の掛渡用ローラ間に掛け、該素材に引張力を加えた状態で該素材を周回させ、その外方から接触ローラを圧下させて前記素材を圧延するエンドレスベルトの圧延方法において、

前記素材の伸び量を検出して前記引張力を調整することを特徴とするエンドレスベルトの圧延方法。

- (2) エンドレスベルトの素材が掛け渡される複数の掛渡用ローラと、

前記複数の掛渡用ローラのうちの少なくとも一つを引張ローラにして、該引張ローラを介して前記素材に引張力を加える引張機構と、

前記素材を周回させる周回駆動機構と、

前記素材にその外方から接触する接触ローラと、

該接触ローラを圧下させる圧下駆動機構と、前記引張ローラの引張方向の位置を検出する検出器と、

該検出器の検出信号を受け、該検出信号に基づいて前記引張機構の引張力を調整する引張力調整器と、

からなるエンドレスベルトの圧延装置。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエンドレスベルトの圧延方法及び同装置に関し、完成品の幅精度の向上化を図ったものである。

(従来の技術)

従来、エンドレスベルト素材を複数の掛渡用ローラ間に掛け、該素材に引張力を加えた状態で該素材を周回させ、その外方から接触ローラを圧下させて前記素材を圧延し、エンドレスベルトを完成させている。

そして、圧延に際しては前記引張力を一定としてベルト全体に渡って均等板厚になるように

している。

しかし、圧延が進み、板厚が薄くなるにつれてベルトに対する相対張力が大きくなり、幅精度に問題を来たすこととなっている。

そこで従来にあっては、作業者が助により引張力を調整したり、或いは段階的に引張力を調整するようにしている。

(発明の解決すべき問題点)

しかし、このようにすることは、作業能率の低下を招き、また、不確実性の高いものであった。

(問題点を解決するための手段)

この問題点を解決するため、まず本発明方法は、素材の伸び量を検出して引張力を調整するようにしたことを特徴とする。

また、本発明装置は、

エンドレスベルトの素材が掛け渡される複数の掛渡用ローラと、

前記複数の掛渡用ローラのうちの少なくとも一つを引張ローラにして、該引張ローラを介し

て前記素材に引張力を加える引張機構と、

前記素材を周回させる周回駆動機構と、

前記素材にその外方から接触する接触ローラと、

該接触ローラを圧下させる圧下駆動機構と、

前記引張ローラの引張方向の位置を検出する検出器と、

該検出器の検出信号を受け、該検出信号に基づいて前記引張機構の引張力を調整する引張力調整器と、

から構成したことを特徴とする。

(作用)

このように構成したことにより、まず本発明方法及び装置によれば、素材に、その板厚に応じた引張力を加えることができるので、完成品の幅精度の向上化を図ることができる。

さらに、本発明装置によれば、引張ローラの位置を検出するようにしたから、極めて容易かつ正確に素材の伸び量を検出できる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図示装置について説明する。

第1図～第3図において、床1上には圧延機2が設置されており、3はそのフレームである。このフレーム3には、<sup>5</sup>4、4'、5、5'、6、6'、7、7'が設けられ、これらのうち支持プレート4、4'はフレーム3に対して上下方向に揺動可能とされ、一方、支持プレート5、5'、6、6'、7、7'はフレーム3に固定されている。これらの支持プレート4、4'、5、5'、6、6'、7、7'にはそれぞれ軸材8、9、10、11が回転自在に架設されている。

軸材9、10には圧延ローラ12、13が固定支持されている。14は引張ローラ、Wはエンドレスベルトの素材であり、この素材14は、下側の圧延ローラ13と引張ローラ14とに掛け渡されるようになっている。15は引張力付与機構であり、この引張力付与機構15は、シリンダ16とガイド17、17とスライダ18とサポート19、19とから構成され、16Aはシリンダ16

のピストンロッドである。このピストンロッド16Aはスライダ18に連結されている。サポート19はスライダ18の先端に一体形成されているもので、このサポート19、19間には軸材20が架設されている。引張ローラ14は、この軸材20に固定支持されているものである。したがって、シリンダ16の図中矢印方向の駆動力が、そのピストンロッド16A、スライダ18、サポート19を介して圧延ローラ13、引張ローラ14間において素材Wに引張力として伝達されるようになっている。

21は周回駆動機構であり、この周回駆動機構21はモータ22と減速機23と駆動軸24、24とから構成されており、22Aはモータ22の出力軸である。この出力軸22Aは減速機23の入力側に連結されており、駆動軸24、24の一端は減速機23の出力側に連結され、他端は軸材5、6に一体に連結されている。したがって、モータ22の駆動力は、その出力軸22A、減速機23、駆動軸24、24、軸材9、10を介して圧

延ローラ13, 14に伝達され、これら圧延ローラ12, 13が回転するものとなっている。これにより、素材Wは圧延ローラ13及び引張ローラ14を周回するようになっている。

圧延ローラ12は素材Wの外方から該素材Wに接触しており、素材Wは圧延ローラ12, 13により挟持されるようになっている。

軸部材8にはバックアップローラ25が固定支持されており、このバックアップローラ25は圧延ローラ12に接触するものとなっている。26, 27はモータ、26A, 27Aはその出力軸である。この出力軸26A, 27Aは環軸構造を有し、フレーム3の天井部を貫通して支持プレート4, 4'にそれぞれ連結されている。これにより、モータ26, 27の駆動力によって支持プレート4, 4'は上下動されるようになっている。そして、支持プレート4, 4'が下降すると、バックアップローラ25が圧下し、これに伴って圧延ローラ12が圧下するようになっている。したがって、支持プレート4, 4'の下降量によって圧延ロ

被されている。したがって、引張ローラ14の引張方向の位置となって表われる素材Wの伸び量はサポート19, 19、操作棒29を介して測長器33により検出されるようになっている。

34は引張力調整器で、この引張力調整器34には測長器33からの検出信号が入力されるようになっている。この引張力調整器34は予め設定されている。素材Wの単位断面積あたりの引張力と、測長器33からの検出信号に基いて割り出した素材Wの平均断面積(板厚)とを乗算することにより、現在の引張力を算出し、これによってシリンダ16に加えるべき必要エア圧を求め、これを電気的な制御信号にして圧力比例弁31に入力するものである。これにより圧力比例弁31の開度がコントロールされ、シリンダ16へのエア圧が変化して引張力が調整されるものとなっている。したがって、素材Wに、常に、単位断面積当たり一定の引張力を加えることができることとなる。

(発明の効果)

ローラ12の両側それぞれの圧下量が決り、この圧延ローラ12の傾斜が決るものとなっている。

軸部材11には基準ローラ28が固定支持されている。この基準ローラ28は、その両側が中間部28Aよりも直径されて直径部28Bとされており、この直径部28Aは圧延ローラ13に接触している。そして未接触の中間部28Aと圧延ローラ13との間に素材Wを通すようになっていて、この素材Wをセットするときの基準となっている。

ところで、29はエア供給源、30は切換バルブ、31は圧力比例弁であり、エア供給源29のエア圧は切換バルブ30、圧力比例弁31を介してシリンダ16に供給され、該シリンダ16は作動するものとなっている。

32は操作棒、33は測長器であり、操作棒32はサポート19, 19に一体形成されているものである。測長器33は検出体33Aを有し、該検出体33Aの移動量に応じた信号を出力するものであり、この検出体33Aは操作棒29に当

以上述べて来たことから明らかなように、まず本発明方法及び装置によれば、素材に、その板厚に応じた引張力を加えることができるので、完成品の幅精度の向上化を図ることができる。

さらに本発明装置によれば、引張ローラの位置を検出するようにしたから、極めて容易かつ正確に素材の伸び量を検出できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法の実施に使用する装置の一例を示す断面正面図、第2図はそのⅠ-Ⅰ線断面図、第3図はⅡ-Ⅱ線断面図、である。

2…圧延機、4…支持プレート、12, 13…圧延ローラ、14…引張ローラ、15…引張力付与機構、21…周回駆動機構、25…バックアップローラ、26, 27…モータ、32…操作棒、33…測長器、34…引張力調整器

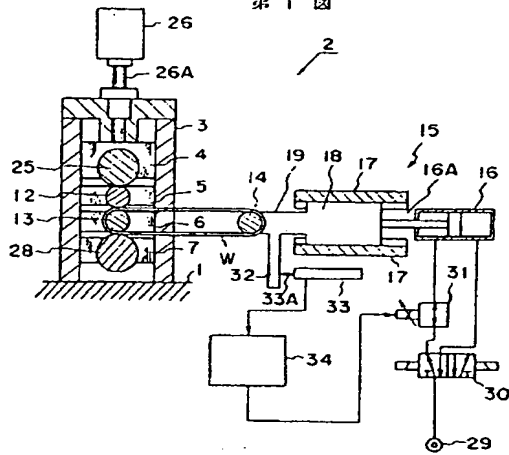
特許出願人 トヨタ自動車株式会社

代理人 弁理士 野

俊 美

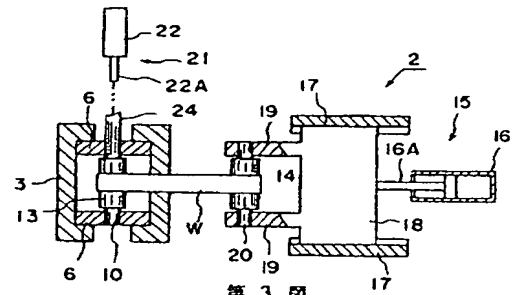
(ほか1名)

第 1 図

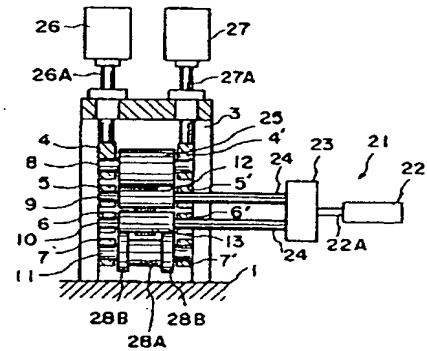


- 2 ..... 圧延機
- 4 ..... 支持プレート
- 12, 13 ..... 圧延ローラ
- 14 ..... 引張ローラ
- 15 ..... 引張力付与機構
- 21 ..... 周回駆動機構
- 25 ..... バックアップローラ
- 26, 27 ..... モーター
- 32 ..... 検出棒
- 33 ..... 測定器
- 34 ..... 引張力調整器

第 2 図



第 3 図



発行日 2001年2月28日

開発者 霜田好司

発行番号 12000

I P C B21B

## 圧延装置

## 【主要構成】

【構成1】一対の圧延ローラによりリング状ワークを圧延する圧延装置において、リング状ワークの粗圧延時には、各圧延ローラを位置制御することにより、各圧延ローラ間の隙間を変化させて圧延を行うとともに、リング状ワークの圧延前の板厚を、リング状ワークの周方向変形（伸び）速度に基づいて演算し、リング状ワークの仕上げ圧延時に、演算したリング状ワークの圧延前の板厚に応じて、各圧延ローラ間の隙間又は圧延荷重を制御することを特徴とする。

【構成2】構成1において、リング状ワークの粗圧延時には、各圧延ローラ間の隙間制御を、圧延ローラの位置制御により行うとともに、仕上げ圧延時には、各圧延ローラ間の隙間制御を、圧延ローラの荷重制御により行うことを特徴とする。

## 【実施例】

本技術は、例えばCVT（無断変速機）に用いられるリング形状の金属ベルト（フープ、以下、リング状ワークという）を圧延する圧延装置に関し、詳しくは粗圧延時のリング状ワークの周方向変形速度から圧延前の板厚を推定し、仕上げ圧延条件を補正する技術に関する。

以下、本技術が適用される一実施例を図面を用いて説明する。

図1は、本実施例の圧延装置の構成を示す概略図である。また図2は、実施例1、実施例2及び比較例1の実験条件及び実験結果を示す表であり、図3は、実施例1の実験結果を示すグラフ、図4は、実施例2の実験結果を示すグラフ、図5は、比較例1の実験結果

を示すグラフである。

図1を参照すると、圧延装置10は、図1中左右一対の圧延ローラ11、12の左側ローラ11と、引張りローラ13との間に巻回されたリング状ワークWを、制御装置14により制御される各圧延ローラ11、12によって圧延する。リング状ワークWの圧延後の板厚は、各圧延ローラ11、12間の隙間A（以下、ローラ間隙Aという）、各圧延ローラ11、12による圧延時の荷重（以下、圧延荷重という）によって変動する。

圧延前のリング状ワークWは、一般的には板厚1mm以下の薄板であるが、材料メーカーの圧延による板厚変動や、前工程における板厚変動（例えば接合時の段差、バレル研磨等で発生する板厚変動）を伴う。

各圧延ローラ11、12のうち、右側ローラ12は、固定台15に設けられた図1中上下一対のバックアップローラ16に係合されており、所定の位置で回転可能に支持される。また左側ローラ11は、可動台17に設けられた図1中上下一対のバックアップローラ18に係合されており、バックアップローラ18の回転に連動して回転するとともに、固定台15に対する可動台17の図1中左右方向に沿う相対移動に伴って、所定の範囲で変位可能である。可動台17は、モータ又は油圧シリンダ等からなる圧下駆動アクチュエータ19によって、固定台15に対して相対移動される。

可動台17には、ローラ送り量検出器20及び圧延荷重計21が設けられる。ローラ送り量検出器20は、固定台15に対する可動台17の相対移動に伴う圧延ローラ11、12の送り量、すなわち右側ローラ12に対する左側ローラ11の変位量を検出し、ローラ間隙Aを検出する。圧延荷重計21は、圧延荷重を検出する。

引張りローラ13は、可動ローラ台22に引張り軸(図示しない)を中心として回転可能に支持されており、リング状ワークWを巻回された状態で、駆動シリンダ23から可動ローラ台22に作用される図1中上方への引張り力によって、リング状ワークWに所定のテンションを付与する。

可動ローラ台22には、引張り位置検出センサ24、ロードセル25(荷重計)、渦流式板厚センサ26がそれぞれ設けられる。引張り位置検出センサ24は、可動ローラ台22の図1中上下方向に沿う位置、すなわち引張り軸の図1中上下方向に沿う位置を検出することにより、リング状ワークWの周方向長さ、すなわちリング状ワークWの周方向変形(伸び)速度を検出する。

制御装置14は、引張り位置検出センサ24、ローラ送り量検出器20、圧延荷重計21からの各種検出信号に基づいて、各種演算処理を行う。そして制御装置14は、演算処理結果に基づいて、压下駆動アクチュエータ19を制御することにより、圧延ローラ11、12の位置制御又は圧延荷重制御を行う。

すなわち制御装置14は、リング状ワークWの圧延初期には、ローラ間隙Aを変化させて压下率の高い粗圧延を行わせ、時間経過とともにローラ間隙Aを一定に保持させ、压下率の低い仕上げ圧延に移行させる。

制御装置14は、リング状ワークWの粗圧延時には、各圧延ローラ11、12を位置制御することにより、各圧延ローラ11、12間の隙間を変化させて压下率の高い圧延を行うとともに、リング状ワークWの圧延前の板厚を、リング状ワークWの板厚減少速度に比例する周方向変形(伸び)速度として、引張り位置検出センサ24による検出信号に基づいて演算する。そして制御装置14は、リング状ワークWの仕上げ圧延時に、演算したリング状ワークWの圧延前の板厚に応じて压下駆動アクチュエータ19を制御し、ローラ送り量検出器20又は圧延荷重計21からの検出信号に基づいて、ローラ間隙A又は圧延荷重を制御する。

以下、本実施例の作用について説明する。

压下率の高い粗圧延時には、リング状ワークWの変形速度が大きく、リング状ワークWの板厚減少速度も大きい。板厚減少速度は、リング状ワークWの周方向変形(伸び)速度に比例しており、板厚の僅かな変化

が周方向変形速度として増幅されて現れる。周方向変形速度は、引張り位置検出センサ24による検出信号に基づいて、制御装置14によって演算される。この粗圧延時のリング状ワークWの周方向変形速度に基づいて、圧延前のリング状ワークWの板厚が推定され、仕上げ圧延条件が補正される。

CVTに用いられるリング形状の金属ベルト(リング状ワークW)の圧延では、ミクロン単位の製品精度が要求され、リング状ワークWの圧延後の平均板厚に対して、圧延前の板厚のバラツキが与える影響は大きい。したがって、リング状ワークWの体積に例え誤差が生じていても、高い板厚精度を安定して確保する必要がある。しかし、リング状ワークWの板厚をミクロン単位の精度で直接計測することは、時間がかかり過ぎるため、現実的ではない。

そこで本実施例では、圧延装置10内において、粗圧延時のリング状ワークWの周長伸び速度からリング状ワークWの板厚を推定し、仕上げ圧延条件を補正することで、高い板厚精度を確保している。

次に、上述した本実施例の圧延装置10を使用し、リング状ワークWとしてマルエージング鋼(日立金属YAG300)を用いて、平均板厚0.3mmから0.185mmまで圧延する実験を、実施例1、実施例2、比較例1として行った。

実験条件及び実験結果を、図2～図5に示す。

図2において、実施例1、実施例2、比較例1ともに、リング状ワークWの圧延前の板厚精度は $12\mu\text{m}$ であり、粗圧延時のローラ間隙A制御は、圧延ローラ11、12の位置制御により行った。仕上げ圧延時の圧延条件の補正は、実施例1では、ローラ間隙Aに基づいて行い(図3参照)、実施例2では圧延荷重に基づいて行い(図4参照)、比較例では行わなかった(図5参照)。

結果として、実施例1では、リング状ワークWの圧延後の板厚精度は、実施例1では $3.5\mu\text{m}$ 、実施例2では $2.5\mu\text{m}$ 、比較例1では $7.6\mu\text{m}$ であった。

図3～図5を参照すると、実施例1及び実施例2では、リング状ワークWの圧延前の板厚の大小にかかわらず、圧延実加工時間が略一定であり、圧延実加工時間差が小さい。これにより、所定時間当りに圧延可能なリング状ワークW数を略一定に保つことができ、生



## トヨタ技術公開集

産数を安定させることができる。

しかし比較例1では、リング状ワークWの圧延前の板厚が大きい場合と小さい場合とで、圧延実加工時間差が大きい。このため、所定時間当りの生産数に変動を生じてしまう。

すなわち例えば、リング状ワークWの圧延前の板厚が大きい場合には、比較例1のように仕上げ圧延時の補正を行わないで圧延すると、圧延前の板厚が小さい場合に比較して、粗圧延時の圧下率が大きくなる（圧下を位置制御しているため）。相対的に、圧延時間が短縮され、1本のリング状ワークW内の板厚精度が悪化してしまう。

一方、実施例1及び実施例2では、圧延時間を安定化することができる。例えば、リング状ワークWの圧延前の板厚が大きい場合には、仕上げ圧延時間が長くなるように制御され、仕上げ圧延時のリング状ワークWの周回数が増大される。これにより、1本のリング状ワークW内の高い板厚精度を確保することができる。

以上のように本実施例によれば、粗圧延時のリング状ワークWの周方向変形速度から圧延前のリング状ワークWの板厚が推定され、仕上げ圧延条件が補正されることで制御圧延が行われる。したがって、リング状ワークWの圧延前の板厚が大きい場合と小さい場合とで、圧延実加工時間に生じる時間差を縮小することができるとともに、リング状ワークWの圧延前の板厚精度に対して、圧延後の板厚精度をより高いレベルとすることができる。これにより、リング状ワークW

の圧延前の板厚が変動しても、圧延後の板厚を安定化することができ、高い板厚精度を確保することができる。

また各圧延ローラ11、12間の隙間制御を、リング状ワークWの粗圧延時には、圧延ローラ11、12の位置制御により行うとともに、仕上げ圧延時には、圧延ローラ11、12の荷重制御により行うと、粗圧延時にリング状ワークWの板厚の大小を検出することができ、それに基づいて、仕上げ圧延時にリング状ワークWにかかる実荷重を制御することができる。これにより、圧延ローラ11、12、軸受の弾性変形、及び磨耗、発熱による温度変化等が生じて、ガタ量の変動等に起因する板厚精度のバラツキを緩和することができ、長期に渡って安定した板厚精度を確保することができる。

### 【図面の説明】

#### 【図1】

本実施例の圧延装置の構成を示す概略図である。

#### 【図2】

実施例1、実施例2及び比較例1の実験条件及び実験結果を示す表である。

#### 【図3】

実施例1の実験結果を示すグラフである。

#### 【図4】

実施例2の実験結果を示すグラフである。

#### 【図5】

比較例1の実験結果を示すグラフである。

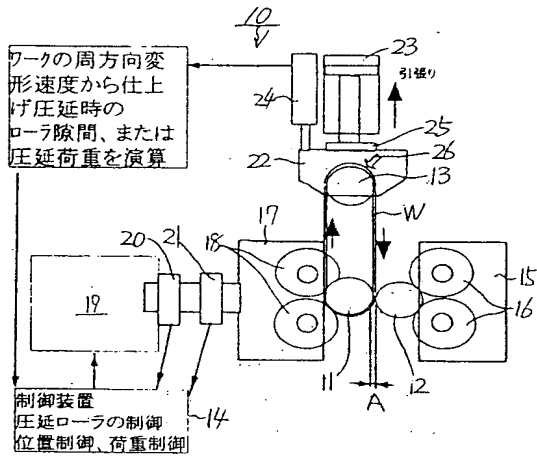


図 1

	圧延前粗材の 板厚精度 (最大-最小 $\mu\text{m}$ )	粗圧延のローラ 間隙間	仕上げ圧延 条件の演算	圧延後の板厚精度 (最大-最小 $\mu\text{m}$ )
実施例1	12 $\mu\text{m}$	位置制御 0.01mm/secで仕上 げ圧延隙間まで圧下	仕上げ圧延時の ローラ隙間を演算	3.5 $\mu\text{m}$
実施例2	12 $\mu\text{m}$	↑	仕上げ圧延時の 圧延荷重を演算	2.5 $\mu\text{m}$
比較例1	12 $\mu\text{m}$	↑	演算なし (制御せず)	7.6 $\mu\text{m}$

図 2

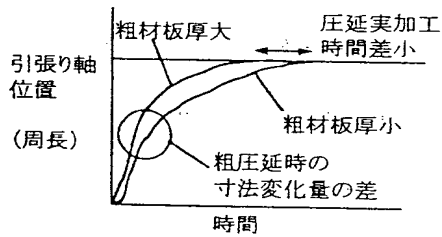


図 3

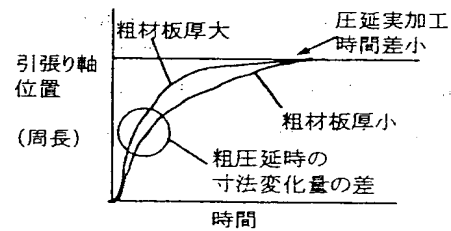


図 4

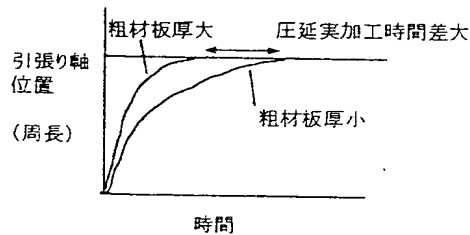


図 5